

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-339765

(43)Date of publication of application : 21.12.1993

(51)Int.Cl.

C23G 5/00  
C22F 1/04

(21)Application number : 04-168537

(71)Applicant :

SHOWA ALUM CORP

(22)Date of filing : 03.06.1992

(72)Inventor :

TANAKA KATSUMI  
NISHIZAWA KAZUYOSHI  
ENOMOTO MASATOSHI  
ISOYAMA EIZO  
FUKUDA AKIO

## (54) ANNEALING METHOD OF ALUMINUM BAR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To shorten treatment conditions for batch annealing by preliminarily subjecting an aluminum bar to a predegreasing treatment, then to a batch annealing treatment.

**CONSTITUTION:** The aluminum bar is previously subjected to the predegreasing treatment in the separator or slitter of the stage for production of the aluminum bar or in the stage from the separator or slitter to a coiler. The aluminum bar is thereafter subjected to the batch annealing treatment. The contact angle of the aluminum bar surface and pure water after the treatment is specified to 30 to 80° C by executing a laser treatment. The aluminum bar is thereafter subjected to a batch treatment at 200 to 350° C in a coil form. As a result, the aluminum bar having the high uniformity of the surface characteristics (wettability with water, the thickness of an oxide film, etc.) in the transverse and longitudinal directions of the aluminum bar is obtd.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-339765

(43)公開日 平成5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 G 5/00		9271-4K		
C 2 2 F 1/04	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平4-168537	(71)出願人	000186843 昭和アルミニウム株式会社 大阪府堺市海山町 6 丁224番地
(22)出願日	平成4年(1992)6月3日	(72)発明者	田中 克美 大阪府堺市海山町 6 丁224番地昭和アルミニウム株式会社内
		(72)発明者	西沢 和由 大阪府堺市海山町 6 丁224番地昭和アルミニウム株式会社内
		(72)発明者	榎本 正敏 大阪府堺市海山町 6 丁224番地昭和アルミニウム株式会社内
		(74)代理人	弁理士 菊地 精一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アルミニウム条の焼鈍方法

(57)【要約】

【目的】 アルミニウム条の完全脱脂が可能であり、幅方向及び長さ方向の表面特性の均一性が高く、焼なまし工程を低温かつ短時間のバッチ焼鈍が可能である生産性の高いアルミニウム条の焼鈍方法。

【構成】 セパレーター、スリッター、またはセパレーター、スリッターからアルミニウム条巻取機のための工程において、レーザーの照射によりあらかじめ予備脱脂した後、バッチ焼鈍するアルミニウム条焼鈍方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルミニウム条製造工程のセパレーターもしくはスリッター、またはセパレーターもしくはスリッターから巻取機の間工程において、アルミニウム条をあらかじめレーザーにて予備脱脂処理した後、バッチ焼鈍処理をすることを特徴とするアルミニウム圧延条焼鈍方法。

【請求項 2】 レーザー処理を行うことにより処理後のアルミニウム条表面と純水との接触角が  $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$  とした後、コイル状にて温度  $200 \sim 350^{\circ}\text{C}$  でバッチ処理をする請求項 1 記載のアルミニウム圧延条脱脂方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は圧延後のアルミニウム条（本発明においてアルミニウム条とは厚さ  $5\mu\text{m} \sim 3\text{mm}$  のアルミニウムまたはアルミニウム合金の箔または板状体を意味する。）の脱脂方法、特にアルミニウム条の脱脂工程において条の幅方向及び長さ方向にその水濡れ性、酸化膜等の表面特性の均一性が高く、生産性が高いアルミニウム条の焼鈍方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 アルミニウムは加工性が優れていること、金属であることの故に有用であり、アルミニウム箔または板状体として安価に大量に供給され、包装材、電気材料、工業用材料、日用品、装飾品等に広く利用されているが、その大半は焼なまし品が使用されている。

【0003】 アルミニウム条の焼なましの目的は、アルミニウム条自体の軟質化のほかにアルミニウム条を製造する際に使用した圧延油の除去も目的としており、通常はアルミニウム条の軟質化のためより後者の圧延油の除去の目的のために焼なましの温度、時間等が定められているのが実状である。

【0004】 焼なまし処理においては、アルミニウム条の焼なましと同時に圧延油の除去が行われるが、圧延油の除去が不十分であるとそれ以後行われる多くの二次加工、例えばプラスチックフィルム等との貼りあわせ、印刷、着色、化学処理等の工程においてトラブルの原因ともなり易いので、アルミニウム条の軟質化の条件よりも圧延油の除去を完全に行うべく焼なまし条件が選ばれる。

【0005】 アルミニウム条焼鈍工程中の圧延油の除去について、処理温度や時間に影響を与える因子として圧延油の種類が問題となるほか、製品の幅や巻径、巻硬さ等が大きく影響を与える。特にアルミニウム条は最近ますます広幅、長尺製品の要求が多くなってきているが、これは圧延油のコイルからの逸失に抵抗を大きくする方向であり、圧延油の除去を完全とするためには熱処理に高温、長時間を必要とすることになり、必然的に希望していないアルミニウム条の軟質化を伴うことになる。

【0006】 コイル状に巻かれたアルミニウム条コイル中の条表面から圧延油の完全な除去は、アルミニウム条を焼なましに必要な高温、長時間熱処理することによりかなりの程度まで達成できるがなお不十分なことが多く、圧延油の完全除去を目的として熱処理が高温、長時間になればなるほどアルミニウム条の焼なましは進み、その軟質化は避けられないものとなる。またこれ以外にも製品コイルの焼鈍ダレや条同士のくっつき（stick）が起き易くなるなど圧延油の完全除去をするために解決すべき多くの問題が発生している。

【0007】 このようにコイル状のままの焼なましによって圧延油の完全除去とコイル幅方向及び長さ方向の表面特性の均一性（酸化膜厚、水濡れ性）を確保するためには、 $300^{\circ}\text{C}$  程度の温度で長時間の加熱（例えば  $50 \sim 100$  時間）処理することが必要と言われている（Aluminium Foil Production, 1975, Vol. 20, pp185~207）が、それでも幅方向に均一な製品は得にくい。

【0008】 特に広幅、長尺製品のコイルの幅の中央部のコイルの中心部の圧延油にあっては、外表面から遠い、かつクリアランスの狭い（巻硬さが硬いとき）ところから逸失するための距離は長く、熱の供給は少なく、逸失抵抗が大きくなるため一層幅方向の表面特性の均一性を確保することは困難となり、均一性を確保するためには高温、長時間の焼なましが必要となり、アルミニウム条の軟質化を一層促進することになる。

【0009】 一方、圧延油の完全除去を必要とするが、剛性の高いアルミニウム条を必要とする分野、例えば医薬品用 PTP 箔、ミニカップ等、あるいはキャップシール用材料のような印刷のピッチ、ズレが問題となる用途等、特定の用途に対しては剛性の高い材料（例えば  $3003$ ,  $\text{Al}-\text{Fe}$  系合金）が使用することが要求されるが、長時間のコイル焼鈍した純アルミを使用すると、それでも軟質化が進み機械的強度の低下が著しく種々問題を発生する。

【0010】 従ってコイル巻のアルミニウム条の焼なまし（本発明においてはバッチ焼鈍という。）にあっては圧延油の完全な除去は困難であるばかりでなく、除去を完全にしようとするとき長時間の熱処理を必要とし、酸化膜が厚くなること、過剰の焼なましを招来する恐れがあり、生産性が低下することが避けられなかった。

【0011】 また圧延上りのアルミニウム条を焼鈍工程を経ないで直接スリッターにかけてサイズをそろえて硬質条製品とする場合もある。この場合には揮発性圧延油を使用して除去工程を経ないで製品とするか、あるいは溶剤脱脂するなどの処理が行われている。

【0012】 圧延油の除去工程を経ない場合には、アルミニウム条表面は少量の圧延油が付着しており、硬質条として剛性はあるが、印刷、ラミネート等の工程の障害になるため用途面で問題が発生する。一方、溶剤脱脂等

の工程を経たものは圧延油の問題はないが、別工程で引火性の高い有機溶剤での溶剤脱脂処理を必要とするのでコストアップになるだけでなく、作業環境の悪化を招くことになる。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明はアルミニウム条の焼なまし工程を低温かつ短時間のバッチ焼鈍で完全な脱脂が可能であり、アルミニウム条の幅方向及び長さ方向の表面特性（酸化膜厚、水濡れ性）の均一性が高く、生産性の高い脱脂方法の開発を目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、アルミニウム条製造工程のセパレーターもしくはスリッター、またはセパレーターもしくはスリッターから巻取機との間の工程において、アルミニウム条をあらかじめレーザーにて予備脱脂処理した後、バッチ焼鈍処理をすることを特徴とするアルミニウム圧延条焼鈍方法を開発することにより上記の目的を達成した。

【0015】本発明の対象となるアルミニウム条は一般工業用の純アルミニウム（電解コンデンサ用及び普通の純アルミニウムを含む。）、アルミニウム合金の条（以下、特に断らない限りこの両者のアルミニウム条を意味する。）であって、特に制限はない。アルミニウム条の厚さも特に制限があるわけでないが、一般には $5\mu\text{m}\sim 3.0\text{mm}$ 位である。

【0016】レーザー処理は圧延工程のセパレーター、スリッター等のアルミニウム条が一枚で走っているところ、またはセパレーター、スリッター等からアルミニウム条巻取機までの工程の間のいずれか、特に薄いアルミニウム条の場合にはセパレーター工程のガイドロール、硬質SLのガイドロールなどにレーザー処理装置を設置した工程で行うことが好ましい。

【0017】レーザー処理装置としては、大出力が可能なYAG（少量のネオジウムを加えたイットリウム-アルミニウム-ガーネット）レーザーまたは炭酸ガスレーザーなどが好ましく、パルスタイプであっても連続ビーム発生のものであっても良い。

【0018】レーザー発生機からのビームは、レンズまたは反射鏡などによりアルミニウム条の幅いっぱいデフォーカスして照射できるようにすれば良い。レーザーの照射工程としては、セパレーターまたはスリッター、あるいはそれらから巻取機との間の工程の何れかであって、コイル状に巻き取られバッチ焼鈍する前であればその工程は問わない。

【0019】レーザー処理に先立ち、アルミニウム条に付着している圧延油の種類（油の吸収係数）、圧延油付着量、目的とする製品アルミニウム条のアルミニウム材質、機械的強度、条の厚さ、目的とするアルミニウム条の水との接触角などの性質により面積あたりの照射エネルギーは変わるので実験的に測定しておくことが好まし

い。次の焼鈍工程で十分な焼なましを必要とするときには予備脱脂は少量であって良いし、機械的強度が高いアルミニウム条が必要なときには予備脱脂で十分な圧延油除去が必要となるからである。

【0020】一般的には照射後のアルミニウム条として水との接触角が $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$ であればバッチ焼鈍するだけで通常の使用に支障のない性質のあるアルミニウム条となるので、目標としてこの数値範囲になるようにレーザー処理を行うことが必要となる。

【0021】ついでレーザー照射により予備脱脂されたアルミニウム条はコイル状に巻き取られ、バッチ焼鈍工程に送られる。予備脱脂工程で水との接触角が $30^{\circ}\sim 80^{\circ}$ とされたアルミニウム条は製品アルミニウム条として要求される水濡れ性（Sレベル： $30^{\circ}$ 以下、Aレベル： $31\sim 55^{\circ}$ 、Bレベル： $56\sim 75^{\circ}$ 等）に応じバッチ焼鈍工程の処理温度、処理時間を設定する必要がある。

【0022】本発明によるアルミニウム条コイルはあらかじめレーザー処理による予備脱脂が行われているので除去されるべき圧延油は大幅に減少しており、予備脱脂しない場合に比して、バッチ焼鈍の処理温度、処理時間をマイルドにできる。

【0023】このことは製品アルミニウム条の焼鈍処理を圧延油の除去に必要とされる条件に優先して、製品アルミニウム条の機械的強度を考慮したバッチ焼鈍条件を選択できることを意味する。一般的にこの条件としては $200\sim 350^{\circ}\text{C}$ 、 $5\sim 90$ 時間以内の適当な条件を選択すれば良い。

#### 【0024】

【作用】本発明はバッチ焼鈍に先立ち、あらかじめレーザーにて予備脱脂することにより長時間を必要としたバッチ焼鈍の時間の短縮とアルミニウム条の幅方向及び長さ方向における表面特性（水濡れ性、酸化膜厚さ）の均一性を確保するものである。

【0025】本発明方法における予備脱脂は、アルミニウム条が一枚で走行しているときに、その表面にレーザー光を照射して脱脂するので、コイル状に巻き取られた状態で高温に加熱して脱脂するのに対し、極めて効率的に脱脂できる利点がある。

【0026】本発明においては予備脱脂で完全脱脂する必要はなく、アルミニウム条の焼なまし（バッチ焼鈍）をするとき更に脱脂が行われるので、この時点では除去すべき圧延油の大部分を除去するだけで充分である。

【0027】このように除去すべき圧延油のほとんどが除去されているので、バッチ焼鈍においてはコイル巻きされた巻芯の中央部からの逸失する圧延油は大幅に減少し、その抵抗も少なくなるものと考えられ、これがバッチ焼鈍条件のマイルド化、時間の短縮を可能にしたものと推定している。

#### 【0028】



【実施例】セパレート済の片面光沢、厚さ30 $\mu$ m、幅600mm、長さ200mの1N30アルミニウム箔をNd:YAGレーザーを用いて、ビームをデフォーカスして予備脱脂を行った。次いで240 $^{\circ}$ Cにおいて、コイル状にて焼鈍を行い、コイル巻芯、中央部の接触角が30 $^{\circ}$ （純水スプレーテストでSレベルに合格になるレベル）となる最終焼鈍時間を求めた。また最終焼鈍後のコイル巻芯部における幅方向の酸化膜厚さを求めた。表1にレーザー処理条件、予備脱脂後の接触角、最終焼鈍時間、最終焼鈍後の酸化膜厚さを示す。

【0029】  
【表1】

	レーザー処理条件		レーザー処理後の接触角 [ $^{\circ}$ ]	接触角が30 $^{\circ}$ となる最終焼鈍時間 [h]	最終焼鈍後のコイル巻芯部における幅方向の酸化膜厚さ [ $\text{\AA}$ ]		
	入射エネルギー [J]	周波数 [Hz]			右	中	左
実施例1	3	1	59	8.6	34	30	32
実施例2	2	1	71	11.7	37	35	38
実施例3	3	1.5	68	11.1	30	33	33
実施例4	2	1.5	78	13.5	36	35	36
比較例	レーザー処理なし		97	19.2	66	42	65

【0030】なお、実施例1～4のバッチ焼鈍処理済のコイルの機械的強度は、比較例（予備脱脂なし）のコイルの機械的強度とほぼ同等であった。

【0031】

【発明の効果】本発明のレーザーによる予備脱脂をした後バッチ焼鈍処理をするアルミニウム条の焼鈍方法は以下の利点を有する。

① あらかじめ除去すべき圧延油の大部分が除去されているのでバッチ焼鈍の処理条件〔温度の低温化と処理時

間〕の短縮化（1/3～3/4）が可能となった。

② 予備脱脂はアルミニウム条を一枚で走行させた状態で行うため、バッチ焼鈍した場合であってもアルミニウム条の幅方向及び長さ方向における表面特性（水濡れ性、酸化膜厚さ等）の均一性の高いものが得られる。

③ 予備脱脂しているため、製品アルミニウム条に要求される機械的強度に合わせた焼なまし条件を採用可能となった。従って機械的強度の高い完全脱脂した広幅、長尺の硬質箔の製造も可能となった。

④ 予備脱脂として用いられている有機溶剤脱脂法に比較すると、引火性の高い溶剤を使用しないで済むこと、

有機溶剤による作業環境を汚染しないこと、大規模な回収装置も不要となるなど装置の大幅な簡略化ができた。

【手続補正書】  
【提出日】平成4年7月17日  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0029  
【補正方法】変更

【補正内容】  
【0029】  
【表1】

	レーザー処理条件		レーザー処理後の接触角 [°]	接触角が30°となる最終焼鈍時間 [h]	最終焼鈍後のコイル巻芯部における幅方向の酸化膜厚さ [Å]		
	入射エネルギー [J]	パルス幅 [ms]			右	中	左
実施例1	3	1	59	8.6	34	30	32
実施例2	2	1	71	11.7	37	35	38
実施例3	3	1.5	68	11.1	30	33	33
実施例4	2	1.5	78	13.5	36	35	36
比較例	レーザー処理なし		97	19.2	66	42	65

フロントページの続き

(72) 発明者 礒山 永三  
大阪府堺市海山町 6 丁 224 番地昭和アルミ  
ニウム株式会社内

(72) 発明者 福田 明夫  
大阪府堺市海山町 6 丁 224 番地昭和アルミ  
ニウム株式会社内